

UU/00/00

06-12-00

11

FORM PTO-

Attorney's Docket No.

10089/11

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Transmitted herewith for filing is the Patent application of Inventor(s):

Nori YOSHIHARA, Satoshi KOSUGA,
Kenjiro OGAMI, Hidehiro NAKAMURA
Yutaka OGASAWARA, Masahiro OGATA
Satoru WATANABE, Junji KOIZUMI

For: Polyester Resin Composition for
Engine Peripheral Parts

☒ Filing of Application Under 37 CFR Section 1.52(d)
☐ _____ sheets of drawing.

TOYO BOSEKI KABUSHIKI KAISHA

☒ An assignment of the invention to 2-8, Dojima Hama 2-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka-fu, Japan
and TOYODA GOSEI CO., LTD., 1, Nagahata, Ochiai, Haruhi-cho,
Nishikasugai-gun, Aichi-ken, Japan

☐ A certified copy of a _____ application.

☐ A verified statement to establish small entity status under 37 CFR 1.9 and 37 CFR 1.27.

☒ Preliminary Amendment

The filing fee has been calculated as shown below:

	(Col. 1)	(Col. 2)
FOR:	NO. FILED	NO. EXTRA
BASIC FEE		
TOTAL CLAIMS	3 -20=	• 0
INDEP CLAIMS	2 -3=	• 0
<input type="checkbox"/> MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENTED		

SMALL	ENTITY
RATE	FEE
	345.00
9	\$
39	\$
130	\$
TOTAL	\$

OR

OR

OR

OR

OR

OTHER THAN A SMALL ENTITY	
RATE	FEE
	690.00
18	\$ ---
78	\$ ---
260	\$ ---
TOTAL	\$ 690.00

* If the difference in Col. 1 is less than zero, enter "0" in Col. 2

☒ Please charge my Deposit Account No. 11-0600 in the amount of \$ 690.00.
A duplicate copy of this sheet is enclosed.

☐ A check in the amount of \$ _____ to cover the filing fee is enclosed.

☒ The Commissioner is hereby authorized to charge payment of the following fees associated with this communication or credit any overpayment to Deposit Account No. 11-0600. A duplicate copy of this sheet is enclosed.

☒ Any additional filing fees required under 37 CFR 1.16.

☒ Any patent application processing fees under 37 CFR 1.17.

☒ The Commissioner is hereby authorized to charge payment of the following fees during the pendency of this application or credit any overpayment to Deposit Account No. 11-0600. A duplicate copy of this sheet is enclosed.

☒ Any patent application processing fees under 37 CFR 1.17.

☐ The issue fee set in 37 CFR 1.18 at or before mailing of the Notice of Allowance, pursuant to 37 CFR 1.311(b).

☒ Any filing fees under 37 CFR 1.16 for presentation of extra claims.

Date: June 9, 2000

RESPECTFULLY SUBMITTED
KENYON & KENYON
1 BROADWAY, NEW YORK, N.Y. 10004

Edward W. Greason
Edward W. Greason
Reg. No. 18,918

Express Mail EL039790446US.

006090-41806560



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Nori YOSHIHARA et al.
Serial No. : To Be Assigned
Filed : Herewith
For : Polyester Resin Composition for Engine
Peripheral Parts

Honorable Commissioner of Patents
and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Filing of Application
Under 37 CFR Section 1.52(d)

S I R :

Applicants, through its counsel, state that the enclosed application is being filed in Japanese in order to comply with the applicants' filing instructions that the application be filed before the Convention year ends on June 11, 2000.

The application was only received by applicants' attorney yesterday and there is insufficient time to translate the application into English.

Respectfully submitted,

KENYON & KENYON

By Edward W. Greason
Edward W. Greason
Reg. No. 18,918

One Broadway
New York, N.Y. 10004
(212) 425-7200
Dated: June 9, 2000
EXPRESS MAIL EL039790446US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Nori YOSHIHARA et al.
Serial No. : To Be Assigned
Filed : Herewith
For : Polyester Resin Composition for Engine
Peripheral Parts

Assistant Commissioner for
Patents
Washington, D.C. 20231

PRELIMINARY AMENDMENT

S I R :

IN THE CLAIMS:

Please amend the following claim:

Claim 3, line 3, cancel "claim 1 or 2" and insert

--claim 1--.


REMARKS

The above amendment has been made in order to eliminate
multiple dependency.

Respectfully submitted,

KENYON & KENYON

By


Edward W. Greason
Reg. No. 18,918

One Broadway
New York, N.Y. 10004
(212) 425-7200
Dated: June 9, 2000
EXPRESS MAIL EL039790446US

EXPRESS MAIL CERTIFICATE

"EXPRESS MAIL" MAILING LABEL NUMBER ELO39790446 US



DATE OF DEPOSIT June 9, 2000

TYPE OF DOCUMENT Patent Application

SERIAL NO. Awaited FILING DATE Herewith

I HEREBY CERTIFY THAT THIS PAPER OR FEE IS BEING DEPOSITED WITH THE UNITED STATES POSTAL SERVICE "EXPRESS MAIL POST OFFICE TO ADDRESSEE" SERVICE UNDER 37 CFR 1.10 ON THE DATE INDICATED ABOVE, BY BEING HANDED TO A POSTAL CLERK OR BY BEING PLACED IN THE EXPRESS MAIL BOX BEFORE THE POSTED DATE OF THE LAST PICK UP, AND IS ADDRESSED TO THE ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS, WASHINGTON, D.C. 20231.

BORIS POLANCO

(TYPED OR PRINTED NAME OF PERSON MAILING PAPER OR FEE)

Handwritten signature of Boris Polanco

(SIGNATURE OF PERSON MAILING PAPER OR FEE)

006090"47E06560

エンジン周辺部品用ポリエステル樹脂組成物

技術分野

本発明は、エンジン周辺部品用ポリエステル樹脂組成物、特に自動車や自動二輪車などの輸送用機械のエンジン周辺部品用として適するポリエステル樹脂組成物に関する。

背景技術

エンジン周辺の部品の中で、例えば、エンジンカバーは、エンジンの上部にセットされ、エンジンと配線や配管との接触防止や防音の作用を持つ部品であり、エンジンのエンブレムも兼ねるものである。

従来、自動車や自動二輪車などの輸送用機械のエンジン周辺部品としては、ポリプロピレン樹脂やポリアミド樹脂などの合成樹脂製のものが使用されている。これらの内で、ポリプロピレン樹脂製のエンジン周辺部品は、輸送用機械のエンジンルームをコンパクトに設計する場合に耐熱性が不足して溶融や変形がおこる可能性がある。また、ポリアミド樹脂製のエンジン周辺部品の場合には、使用時に吸水による寸法変化があり、装着位置などが限定される。また、エンジンルーム内は120℃以上の高温になるため、エンジン周辺部品が変色するという問題もある。

発明の開示

本発明の主な目的は、従来のエンジン周辺部品用樹脂組成物の有する問題点を解決し、成形性、外観に優れ、耐衝撃性、軽量性、耐熱性、低そり性、防音性等を有し、熱による変色や吸水による寸法変化が小さいエンジン周辺部品用として適するポリエステル樹脂組成物を提供することである。

本発明者は、上記した目的を達成すべく鋭意研究を重ねた結果、ポリエステル樹脂としてポリエチレンテレフタレート又はエチレンテレフタレート共重合体を用い、これに、無機強化材料とオレフィン重合体を特定量配合した樹脂組成物であって、該樹脂組成物から形成される成形体の曲げ破壊歪みと荷重たわみ温度が特定範囲内にある樹脂組成物が、上記目的を達成し得るものであることを見出し、ここに本発明を完成するに至った。

本発明は、下記のポリエステル樹脂組成物を提供するものである。

1. (A) ポリエチレンテレフタレート及びエチレンテレフタレート共重合体から選ばれた少なくとも一種の重合体60～92重量%、(B) タルク5～15重量%、及び(C) オレフィン重合体3～25重量%を含有するポリエステル樹脂組成物であって、該樹脂組成物から形成される成形体の曲げ破壊歪みが3.5%以上、荷重たわみ温度が180℃以上であることを特徴とするエンジン周辺部品用ポリエステル樹脂組成物。

2. (A) ポリエチレンテレフタレート及びエチレンテレフタレート共重合体から選ばれた少なくとも一種の重合体100重量部、(B) 無機強化材料5～70重量部、(C) メルトフローレートが5以下のエチレン重合体2～20重量部、及び(D) メルトフローレートが5～100のプロピレン重合体3～20重量部を含有するポリエステル樹脂組成物であって、該樹脂組成物から形成される成形体の曲げ破壊歪みが3.5%以上、荷重たわみ温度が180℃以上であることを特徴とするエンジン周辺部品用ポリエステル樹脂組成物。

3. ポリエチレンテレフタレート及びエチレンテレフタレート共重合体から選ばれた少なくとも一種の重合体がゲルマニウムを含有することを特徴とする請求項1又は2記載のエンジン周辺部品用ポリエステル樹脂組成物。

本発明の樹脂組成物に配合するポリエステル樹脂としては、ポリエチレンテレフタレート及びエチレンテレフタレート共重合体から選ばれた少なくとも一種の重合体(以下、本明細書では、この重合体を単に「ポリエステル樹脂」ということがある)を用いる。

エチレンテレフタレート共重合体では、グリコール成分として、エチレングリコール以外に、ポリプロピレングリコール、ブタンジオール、ヘキサメチレングリコール、ネオペンチルグリコール、シクロヘキサンジメタノール、ジエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリテトラメチレングリコール、ポリラクトンなどの公知のグリコール成分を用いることができ、酸成分として、テレフタル酸以外に、ナフタレンジカルボン酸、イソフタル酸、アジピン酸、セバシン酸などの公知の酸成分を用いることができる。該エチレンテレフタレート共重合体としては、これらのグリコール成分と酸成分を用いて共重合により得られたもの

を用いることができる。該エチレンテレフタレート共重合体では、エチレングリコールとテレフタル酸以外の共重合成分の量が多すぎると、耐熱性や結晶性が低下するので、これらの共重合成分の量は、全モノマー成分中20モル%以下であることが好ましい。

ポリエステル樹脂は、重量平均分子量が15,000～50,000程度であることが好ましい。

また本発明においては、ゲルマニウム含有触媒を用いて重合したポリエステル樹脂は、深みのある外観が得られるので、商品性の点から好ましい。この場合、ポリエステル樹脂に対するゲルマニウム量は、通常、ゲルマニウム金属量として1～500ppm程度であることが好ましい。

また、ペットボトル回収レジンなどのリサイクル品も使用できるが、一般的にはこれらのポリエステル樹脂は、高分子量に設計されている場合が多く、そのときは結晶性や流動性が低く射出成形用に適さないことがある。

本発明の目的を達成し得る樹脂組成物の具体的な配合割合の一例を挙げると、(A) ポリエチレンテレフタレート及びエチレンテレフタレート共重合体から選ばれた少なくとも一種の重合体(ポリエステル樹脂)60～92重量%、(B) タルク5～15重量%、及び(C) オレフィン重合体3～25重量%を含有するポリエステル樹脂組成物(以下、この樹脂組成物を「樹脂組成物A」という)がある。この場合、各成分の配合割合は、必要に応じて配合できる添加剤成分も含めたポリエステル樹脂組成物全体を100重量%とした量である。

樹脂組成物Aにおけるポリエステル樹脂の配合量は、60～92重量%程度、好ましくは60～90重量%程度、より好ましくは70～90重量%程度とする。

樹脂組成物Aに配合するタルクは、板状をしており、少量の添加でエンジン周辺部品の寸法安定性を向上させることができ、成形体の外観も良好となるので、本発明における使用目的に適した強化材である。タルクの配合量は、樹脂組成物A中5～15重量%程度、好ましくは5～10重量%程度とする。タルクの配合量が少ないと寸法安定性や高温での剛性が不足し、配合量が多すぎると耐衝撃性が低下したり、エンジン周辺部品の重量が増加して燃費が低下するので好ましくない。

樹脂組成物 A では、タルクの他に、ガラスビーズ、シリカ、マイカ、炭酸カルシウム、ワラストナイト、カオリン、クレー、ガラス繊維、炭素繊維などの無機強化材を組み合わせ用いてもよい。また、これらの強化材とポリエステル樹脂との接着性を向上させてエンジン周辺部品の強度や耐衝撃性向上させるために、シランカップリング剤やチタネートカップリング剤などを使用してもよい。

樹脂組成物 A に配合するオレフィン重合体としては、ポリオレフィン及びオレフィン共重合体から選ばれた少なくとも一種の重合体を用いる。樹脂組成物 A におけるオレフィン重合体の含有量は、3 ～ 25 重量％程度、好ましくは 4 ～ 15 重量％程度とする。オレフィン重合体の含有量が少なすぎるとエンジン周辺部品の耐衝撃性の改良効果は小さく、また、多すぎると剛性や耐熱性が低下するので好ましくない。

オレフィン重合体としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテンなどのポリ- α -オレフィン；エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-プロピレン-ジエンモノマー共重合体、エチレン-ブチレン共重合体、エチレン-エチルアクリレート共重合体、エチレン-ビニルアセテート共重合体、エチレン-メチルメタクリレート共重合体等のオレフィン共重合体；前記ポリオレフィン又はオレフィン共重合体のメタクリル酸共重合体、アクリル酸共重合体、メタクリル酸金属塩共重合体、アクリル酸共重合体等；前記ポリオレフィン又はオレフィン共重合体の無水マレイン酸変性体；前記ポリオレフィン又はオレフィン共重合体のエポキシ変性体などを用いることができる。特に、ポリオレフィン-メタクリル酸共重合体、ポリオレフィン-メタクリル酸塩共重合体、ポリオレフィン又はオレフィン共重合体の無水マレイン酸変性体、ポリオレフィン又はオレフィン共重合体のエポキシ変性体等が好ましい。オレフィン重合体は、一種単独又は二種以上混合して用いることができる。オレフィン重合体において、オレフィンモノマー以外の共重合モノマーの量は、全モノマー量を基準として、40 モル％以下であることが好ましく、35 モル％以下であることがより好ましい。

更に、樹脂組成物 A は、射出成形によって得た成形体の曲げ破壊歪みが 3.5 % 以上、荷重たわみ温度が 180 °C 以上であることが必要である。

ここで、曲げ破壊歪みは、樹脂温度 270 °C、金型温度 120 °C にて、射出成

形により成形したテストピース（ $13 \times 6.4 \times 127$ mm）をASTM-D-790にて23℃の温度下で曲げ試験を行い、破壊時のたわみ量から最外層の歪みを計算して得た歪みを曲げ破壊歪みとした値（％）であり、荷重たわみ温度は、同様の条件で射出成形により成形したテストピース（ $13 \times 6.4 \times 127$ mm）をASTM-D-648にて0.46 MPaの荷重下で測定した温度（℃）である。

エンジン周辺部品用として用いるポリエステル樹脂組成物では、耐熱変形性及び剛性と、耐衝撃性という相反する物性が要求される。耐熱変形性及び剛性は無機強化材を配合すれば改善されるが、硬く脆くなり製品落下テストで破損してしまふ。一方、耐衝撃性はポリエステル樹脂と親和性がある柔軟な樹脂を微分散させることにより改善されるが剛性や耐熱変形性が低下する。また、これらを単純に組み合わせても、改善効果が相殺されたり、マイナス面が残り、耐熱変形性や剛性と耐衝撃性は両立できなく、実用性能を満たせない。しかし、成形品が、低荷重下での荷重たわみ温度が180℃以上でかつ曲げ破壊歪み3.5％以上という特性を両立できればエンジン周辺部品としての要求性能が満たされることが見出せた。この領域は、ポリエステル樹脂にタルクとオレフィン重合体を特定の割合で配合することによって達成できる。上記樹脂組成物Aにより形成される成形体の特性がこの領域に入る理由は未だ明確ではないが、本発明で用いるポリエステル樹脂が、タルク及びオレフィン重合体のそれぞれと強い親和性があり、各成分の親和性がバランスよく組み合わせられていることによって、特別な相乗効果が示された為と推察される。

また、本発明の目的を達成し得る樹脂組成物の配合割合のその他の例として、（A）ポリエチレンテレフタレート及びエチレンテレフタレート共重合体から選ばれた少なくとも一種の重合体（ポリエステル樹脂）100重量部、（B）無機強化材料5～70重量部、（C）メルトフローレートが5以下のエチレン重合体2～20重量部、及び（D）メルトフローレートが5～100のプロピレン重合体3～20重量部を含有するポリエステル樹脂組成物（以下、この樹脂組成物を「樹脂組成物B」という）がある。

樹脂組成物Bにおいて、ポリエステル樹脂としては前記樹脂組成物Aと同様の

ものが使用できる。

樹脂組成物Bでは、無機強化材の配合量は、ポリエステル樹脂100重量部に対して、5～70重量部程度、好ましくは10～50重量部程度、特に好ましくは10～30重量部程度とする。無機強化材の配合量が少ないと寸法安定性や高温での剛性が不足し、無機強化材が多すぎると耐衝撃性が低下したり、エンジン周辺部品の単位重量が増加し、輸送用機械の燃費が低下するので好ましくない。無機強化材としては、少量の添加量で成形品の寸法安定性が得られ、外観も良好な無機強化材が好ましく、タルク、ガラスビーズ、シリカ、マイカ、炭酸カルシウム、ワラストナイト、カオリン、クレー、ガラス繊維、炭素繊維などの無機強化材の1種又はこれらの組み合わせが好ましいが、タルクとガラス繊維の組み合わせが特に好ましい。タルクとガラス繊維を組み合わせる場合には、タルク：ガラス繊維（重量比）＝1：9～8：2程度とすることが好ましい。また、これらの無機強化材とポリエステル樹脂との接着性を向上させて、成形品の強度や耐衝撃性を向上させるのために、シランカップリング剤やチタネートカップリング剤などを使用してもよい。

樹脂組成物Bには、メルトフローレートが5以下のエチレン重合体と、メルトフローレートが5～100のプロピレン重合体を配合する。

樹脂組成物Bにおけるメルトフローレートが5以下のエチレン重合体の配合量は、ポリエステル樹脂100重量部に対して、2～20重量部程度、好ましくは3～15重量部程度とする。上記エチレン重合体が少ないと耐衝撃性の改善効果は小さく、また多すぎると剛性や耐熱性が低下するので好ましくない。また、該エチレン重合体のメルトフローレートが5を超えると耐衝撃性を改善する効果は小さい。

エチレン重合体としては、ポリエチレン；エチレンープロピレン共重合体、エチレンープロピレンージエンモノマー共重合体、エチレンーブチレン共重合体、エチレンーエチルアクリレート共重合体、エチレンービニールアセテート共重合体、エチレンーメチルメタクリレート共重合体等のエチレン共重合体；前記ポリエチレン又はエチレン共重合体のメタクリル酸共重合体、アクリル酸共重合体、メタクリル酸金属塩共重合体、アクリル酸共重合体等；前記ポリエチレン又はエ

チレン共重合体の無水マレイン酸変性体；前記ポリエチレン又はエチレン共重合体のエポキシ変性体などを用いることができる。特に、エチレンーメタクリル酸共重合体、エチレンーメタクリル酸塩共重合体、ポリエチレン又はエチレン共重合体の無水マレイン酸変性体、ポリエチレン又はエチレン共重合体のエポキシ変性体等が好ましい。エチレン重合体は、一種単独又は二種以上混合して用いることができる。エチレン重合体では、エチレン以外の共重合モノマーの量は、全モノマー量を基準として、40モル%以下であることが好ましく、35モル%以下であることがより好ましい。

樹脂組成物Bにおけるメルトフローレートが5～100のプロピレン重合体の配合量は、ポリエステル樹脂100重量部に対して3～20重量部程度、好ましくは5～10重量部程度とする。プロピレン重合体としては、ポリプロピレン；プロピレンーブチレン共重合体、プロピレンーエチルアクリレート共重合体、プロピレンーメチルメタクリレート共重合体等のプロピレン共重合体；前記ポリプロピレン又はプロピレン共重合体のアクリル酸共重合体、メタクリル酸共重合体、メタクリル酸塩共重合体等；前記ポリプロピレン又はプロピレン共重合体の無水マレイン酸変性体；前記ポリプロピレン又はプロピレン共重合体のエポキシ変性体等が好ましい。プロピレン重合体では、プロピレン以外の共重合モノマーの量は、全モノマー量を基準として、40モル%以下であることが好ましく、35モル%以下であることがより好ましい。

プロピレン重合体のメルトフローレートが5未満では流動性や離型性が不足して連続成形が困難となり、また、100を超えると表面にフローマークが発生して商品性を損ない易い。一般に熔融粘度の高いポリエステル樹脂を使用した場合、流動性が不足して成形が困難になるが、樹脂組成物Bでは、上記した特定組成とすることによって、熔融粘度が高いポリエステル樹脂を使用しても流動性が高くなり、大型成形品を成形することができる。また、熔融粘度が低いプロピレン重合体は、熔融成形時には高い流動性があるにもかかわらず、使用時は剛性を有するので本発明の目的達成に有効であり好ましい。

上記樹脂組成物Bは、樹脂組成物Aと同様に、射出成形によって得た成形体の曲げ破壊歪みが3.5%以上、荷重たわみ温度が180℃以上であることが必要

である。樹脂組成物Bにおける曲げ破壊歪み及び荷重たわみ温度の測定方法は、樹脂組成物Aと同様である。

上記樹脂組成物Bについても、樹脂組成物Aと同様の理由により、成形体の曲げ破壊歪み率が3.5%以上で且つ荷重たわみ温度が180℃以上であることによって、耐熱変形性や剛性と耐衝撃性とを両立でき、エンジン周辺部品としての要求性能を満足できる。樹脂組成物Bによりこのような特性を満足できる理由については、必ずしも明確ではないが、メルトフローレートが5以下のエチレン重合体、メルトフローレートが5～100のプロピレン重合体及び無機強化材を特定の割合で配合することによって、無機強化材により衝撃時の変形が防止でき、エチレン重合体が衝撃吸収体として作用するという相乗効果が奏されることによるものと思われる。更に、樹脂組成物Bは、熔融粘度が低いプロピレン重合体を配合することによって、金型面との流動抵抗が低下し、耐衝撃性を損なうことなく、優れた流動性を有するものとなる。

自動車などの輸送用機械、特に断面積が1000cm²以上ある自動車などのエンジン周辺の大型部品を製造する樹脂組成物の場合、耐熱変形性、剛性、耐衝撃性等と共に、流動性も良好であることが要求される。樹脂組成物Bは、これらの特性を全て満足することから、大型部品を製造する樹脂組成物としての用途にも適したものである。

本発明のエンジン周辺用ポリエステル樹脂組成物には、更に、必要に応じて、常用の添加剤、例えば熱安定剤、耐候剤、耐加水分解剤、顔料などを添加してもよい。熱安定剤としては、ヒンダードフェノール化合物、チオエーテル化合物、ホスファイト化合物、これらの組み合わせ等を例示できる。耐候剤としては、カーボンブラック、ベンゾフェノン化合物、トリアゾール化合物、ヒンダードアミン化合物などを例示できる。また、耐加水分解剤としては、カルボジイミド、ビスオキサゾリン、エポキシ、イソシアネート化合物などを例示できる。顔料としてはポリエステル樹脂を樹脂成分とする組成物において常用されている耐熱顔料等を使用することができる。

本発明のエンジン周辺用ポリエステル樹脂組成物は、前記の各構成成分を単軸押出機、2軸押出機、ニーダーなどの装置を用いて混練することにより製造する

ことができる。用いる混練機の種類や混練条件についての制限は特にはない。

本発明のエンジン周辺部品用ポリエステル樹脂組成物を成形品に成形する方法としては、特に限定されるものではないが、射出成形法によるのが一般的である。なお、エンジン周辺部品の形状は特に限定されず、箱型、キャップ型など任意に設計された形状のものを容易に成形することができる。また、得られたエンジン周辺部品は、必要に応じて、成形材料に顔料を配合した原着法や塗装により着色されたり、ホットスタンプやスクリーン印刷され、ボルト締めなどの方法でエンジンなどにセットされる。

本発明のポリエステル樹脂組成物を用いるエンジン周辺部品としては、特に限定的ではないが、例えば、エンジンカバー、シリンダーヘッドカバー、エアインテークパイプ、オイルパン、タイミングベルトカバー、インテークマニホールド、フィラーキャップ、スロットルボディ、クーリングファンなどを挙げることができる。特に、本発明のエンジン周辺部品用ポリエステル樹脂組成物は、エンジンカバーのような大型部品用成形材料として使用できる点も特徴のひとつである。

本発明によれば、成形性、外観に優れ、耐衝撃性、軽量性、耐熱性、低そり性、防音性等を有し、熱による変色や吸水による寸法変化が小さいエンジン周辺部品用ポリエステル樹脂組成物を得ることができる。

実 施 例

以下、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明する。

実施例 1 ～ 24 及び比較例 1 ～ 12

表 1 又は表 2 に示した実施例又は比較例の配合割合（重量％）となるように各成分を計量後予備混合した。この予備混合体それぞれを、シリンダー温度をホッパー側から 265 - 270 - 270℃ に調節した直径 30 mm ϕ の同方向 2 軸押出機のホッパーに投入し、スクリー回転数 100 rpm にて熔融混練してペレットを得た。得られた各々のペレットを 140℃ で 3 時間乾燥し、シリンダー温度を 260 - 265 - 265℃ に設定した射出成形機と表面温度が 120℃ の金型を使用して、物性評価用のテストピースを作製し、それぞれの物性を評価した。結果を表 1 及び表 2 に示す。

物性の評価方法は、以下の通りである。

1) 曲げ破壊歪み：樹脂温度 270℃、金型温度 120℃にて射出成形により成形したテストピース（13×6.4×127mm）について、ASTM-D-790に基づいて、23℃、50%RHの環境下で曲げ試験を行い、荷重－たわみを自動記録した。破壊したときのたわみ d（mm）から、次式により曲げ破壊歪み（ γ ）を求めた。

$$\gamma (\%) = 600 \, t \, d / L^2$$

ここで、t：厚さ（mm）、L：スパン長（mm）

2) 荷重たわみ温度：曲げ破壊歪み試験と同様の条件で射出成形法により成形したテストピース（13×6.4×127mm）について、ASTM-D648に基づいて、23℃50%RHの環境下で0.46MPaの応力を負荷して自動昇温装置付きヒートデストーションテスターにて測定した。

3) 耐衝撃性：射出成形法により成形した箱型成形品（400×550×80mm、厚さ2mm）を－30℃に温度調節し、この成形品を1mの高さから落下させた。破損が無い場合をAで表し、破損が生じた場合をBで表す。

4) 耐熱性：射出成形法により成形した箱型成形品（400×550×80mm、厚さ2mm）を120℃で7日処理した。変形、ソリが生じなかった場合をAで表し、変形又はソリが生じた場合をBで表す。

5) 外観：射出成形法により成形した箱型成形品（400×550×80mm、厚さ2mm）について、フローマーク、ウェルドライン・光沢・焼け、ソリをチェックして、A～Cの三段階で評価した。Aが最も良好な外観である。

表中の略号は次の通りである。

PET I	:回収ペットボトルの粉碎品(Ge含有量 50ppm)
PET II	:ポリエチレンテレフタレート(重量平均分子量約 2.5 万、Ge含有量 50ppm)
PET III	:ポリエチレンテレフタレート(重量平均分子量約 4 万、Ge含有量 50ppm)
タルク	:タルク(平均粒径約 5 μ m)
炭酸カルシウム	:炭酸カルシウム(平均粒径 2 μ m)
ワラストナイト	:ワラストナイト(平均粒径 8 μ m)
シリカ	:シリカ(平均粒径 2 μ m)
ガラス繊維	:ガラス繊維(平均直径 10 μ m・長さ 3 mm)

カﾞラスﾋﾞｰｽﾞ	:カﾞラスﾋﾞｰｽﾞ(平均粒径 30 μ m)
E/MAH	:エチレン-無水マレイン酸共重合体
E/P/MAH	:エチレン-ﾌﾟﾛﾋﾟﾚﾝ-無水マレイン酸共重合体
E/GMA	:エチレン-ｸﾞﾘｼﾞﾙﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ共重合体
E/GMA/AS	:エチレン-ｸﾞﾘｼﾞﾙﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ共重合体アクリルニトリル-ｽﾁﾚﾝ付加物
E/EEA/MAH	:エチレン-エチルアクリレート-無水マレイン酸共重合体
E/EEA/GMA	:エチレン-エチルアクリレート-ｸﾞﾘｼﾞﾙﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ共重合体
E/MMA/MAA	:エチレン-ﾒﾁﾙﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ-ﾒﾀｸﾘﾙ酸共重合体
E/MMA/MAA/Na	:エチレン-ﾒﾁﾙﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ-ﾒﾀｸﾘﾙ酸 Na 塩共重合体
E/MMA/MAA/Zn	:エチレン-ﾒﾁﾙﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ-ﾒﾀｸﾘﾙ酸 Zn 塩共重合体
E/EEA	:エチレン-エチルアクリレート共重合体
E/P	:エチレン-ﾌﾟﾛﾋﾟﾚﾝ共重合体
P/MAH	:ﾎﾟﾘﾌﾟﾛﾋﾟﾚﾝ無水マレイン酸変性体
PE	:ﾎﾟﾘエチレン
PP	:ﾎﾟﾘﾌﾟﾛﾋﾟﾚﾝ
ABS	:アクリルニトリル-ﾌﾞﾀｼﾞｪﾝ-ｽﾁﾚﾝ共重合体
MBS	:ﾒﾁﾙﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ-ﾌﾞﾀｼﾞｪﾝ-ｽﾁﾚﾝ共重合体
SEBS	:ｽﾁﾚﾝ-ﾌﾞﾀｼﾞｪﾝ共重合体の水添物
TPU	:熱可塑性ﾎﾟﾘウレタン

表 1

	実										施														例			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
PET I	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	85	80	75							
PET II																						85						
PET III																							85					
タルク	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5				
炭酸カルシウム																												
ワラストナイト																												
シリカ																												
ガラス繊維																								5				
ガラスビーズ																												
E/MAH	10																											
E/P/MAH		10																										
E/GMA			10												5													
E/GMA/AS				10														5	2.5	5	7.5	10	10					
E/EEA/MAH					10						5	5																
E/EEA/GMA						10								5										10				
E/MMA/MAA							10						5															
E/MMA/MAA/Na								10								5												
E/MMA/MAA/Zn									10								5											
E/EEA										10	5							5										
E/P												5							2.5	5	7.5							
P/MAH													5				5											
PE														5	5													
テビ ス ト ス	190	183	183	185	181	185	192	190	190	192	187	187	183	192	190	187	181	188	198	194	183	182	185	217				
荷重たわみ温度(℃)	4.8	5.1	5.9	6.0	5.2	5.1	6.2	4.7	4.6	4.7	5.3	5.0	4.5	5.4	5.3	4.6	4.5	5.3	5.1	5.3	5.6	6.0	5.4	5.5				
曲げ破壊歪み (%)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A				
外観																												
箱剝	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A				
耐衝撃性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A				
耐熱性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A				

表 2

	比較例											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PET I	80	80	80	80	80	80	80	80	79	79	60	80
PET II												
PET III												
タルク						10	10	10	10	10	10	10
炭酸カルシウム	10											
ワラストナイト		10										
シリカ			10									
ガラス繊維				10								
ガラスビーズ					10							
E/MAH												
E/P/MAH												
E/GMA												
E/GMA/AS												
E/EEA/MAH										30		
E/EEA/GMA	10	10	10	10	10			1				
E/MMA/MAA												
E/MMA/MAA/Na												
E/MMA/MAA/Zn												
E/P												10
ABS						10						
MBS							10					
SEBS								10				
TPU									10			
評価項目	122	135	124	218	135	168	164	171	159	194	163	166
デビ	5.8	6.1	5.5	3.6	5.9	2.9	2.7	3.3	3.3	3.1	8.3	3.2
スト	A	A	A	C	A	C	B	B	C	A	B	B
箱	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	A	B
裂	B	B	B	A	B	B	B	A	B	A	B	B
成形												
品												

実施例 25～33 及び比較例 13～14

表 3 に示す実施例又は比較例の配合割合（重量部）となるように各成分を用いること以外は、上記実施例 1 と同様にしてテストピースを作製し、それぞれの物性を評価した。尚、テストピース作製時の射出成形機のシリンダー温度は、260－260－260℃に設定した。結果を表 3 に示す。

物性評価方法は、以下の通りである。曲げ破壊歪みと荷重たわみ温度の測定方法は、実施例 1～24 と同様である。

1) メルトフローレート (MFR)

A S T M－D 1 2 3 8 により、230℃、21.2 N の荷重下に調節されたメルトインデクサー（東洋精機社製）にて測定した。

2) エンジンカバー製品試験

①流動性

バレル温度を 260－260－260℃に設定した型締 1000 トンの射出成形機と、120℃に調節されたエンジンカバー成形品（400×550×80 mm、厚さ 2 mm）用金型を使用して、成形サイクル 45 秒にて成形し、流動性を評価した。

A：充填可能で外観良好

B：ショートショット又は外観不良

②落下テスト

①で得られたエンジンカバーを、－30℃、50％RH に調節された試験室の鉄板上へ 1 m の高さから意匠側（表側）を下向きに自然落下させ、エンジンカバーの破損の有無を調べた。

A：破損無し

B：クラック、ワレ、破損あり

③耐熱性

①で得られたエンジンカバーについて、130℃にて 300 時間処理した後の外観を検査した。

A：著しい変形又は変色がない。

B：著しい変形又は変色がある。

表中の略号は次の通りである。

- P E T : ポリエチレンテレフタレート (ゲルマニウム触媒、極限粘度 0.70)
- G F : ガラス繊維 (長さ 3mm)
- P E 共重合体 I : エチレン-プロピレン-グリシジルメタクリレート共重合体 (MFR3.0)
- P E 共重合体 II : エチレン-プロピレン-メタクリル酸変性体 (MFR1.8)
- P E 共重合体 III : エチレン-エチルアクリレート-メチルメタクリレート (MFR22)
- P P 共重合体 I : ポリプロピレン-無水マレイン酸変性体 (MFR75)
- P P 共重合体 II : ポリプロピレン-グリシジルメタクリレート変性体 (MFR60)
- P P 共重合体 III : ポリプロピレン-無水マレイン酸変性体 (MFR30)
- P P 共重合体 IV : ポリプロピレン-無水マレイン酸変性体 (MFR9)

表 3

		実 施 例											比較例	
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	13	14		
PET		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	GF	3	3	10	10	10	3	3	3	30		15		
	タルク	7	7	3	3	3	7	7	7	1	15			
PE共重合体I		2	4	2	4	4		4		10				
PE共重合体II														
PE共重合体III														
PP共重合体I		7.5	7.5	7.5	10		7.5			5				
PP共重合体II						10								
PP共重合体III								7.5						
PP共重合体IV									7.5					
テスト ピース 試験	曲げ強さ (MPa)	103	105	127	123	118	102	106	108	152	90	130		
	曲げ破壊歪み (%)	4.4	4.7	3.9	4.2	4.9	4.2	4.6	4.9	3.8	2.7	2.1		
	荷重たわみ 温度(℃)	205	202	235	236	230	200	205	206	225	170	240		
	流動性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B		
エンジン カバー 製品試験	落下テスト	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A		
	耐熱性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A		

請求の範囲

1. (A) ポリエチレンテレフタレート及びエチレンテレフタレート共重合体から選ばれた少なくとも一種の重合体 60～92 重量%、(B) タルク 5～15 重量%、及び (C) オレフィン重合体 3～25 重量%を含有するポリエステル樹脂組成物であって、該樹脂組成物から形成される成形体の曲げ破壊歪みが 3.5%以上、荷重たわみ温度が 180℃以上であることを特徴とするエンジン周辺部品用ポリエステル樹脂組成物。

2. (A) ポリエチレンテレフタレート及びエチレンテレフタレート共重合体から選ばれた少なくとも一種の重合体 100 重量部、(B) 無機強化材料 5～70 重量部、(C) メルトフローレートが 5 以下のエチレン重合体 2～20 重量部、及び (D) メルトフローレートが 5～100 のプロピレン重合体 3～20 重量部を含有するポリエステル樹脂組成物であって、該樹脂組成物から形成される成形体の曲げ破壊歪みが 3.5%以上、荷重たわみ温度が 180℃以上であることを特徴とするエンジン周辺部品用ポリエステル樹脂組成物。

3. ポリエチレンテレフタレート及びエチレンテレフタレート共重合体から選ばれた少なくとも一種の重合体がゲルマニウムを含有することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のエンジン周辺部品用ポリエステル樹脂組成物。

Express Mail EL 039790446US

要 約 書

本発明は、ポリエチレンテレフタレート及びエチレンテレフタレート共重合体から選ばれた少なくとも一種の重合体、無機強化材料、及びオレフィン重合体を含む樹脂組成物であって、該樹脂組成物から形成される成形体の曲げ破壊歪みが3.5%以上、荷重たわみ温度が180℃以上であることを特徴とするエンジン周辺部品用ポリエステル樹脂組成物を提供する。

006050-4806560

Express Mail EL03979044605

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

DECLARATION AND POWER OF ATTORNEY

ATTORNEY'S DOCKET NO.

As a below named inventor, I hereby declare that:

My residence, post office address and citizenship are as stated below next to my name.

I believe I am the original, first and sole inventor (if only one name is listed below) or an original, first and joint inventor (if plural names are listed below) of the subject matter which is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled POLYESTER RESIN COMPOSITION FOR ENGINE PERIPHERAL PARTS, the specification of which

X is attached hereto.

_____ was filed on _____ as
United States Application Number or PCT International
Application Number _____
and was amended on _____
(if applicable)

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above identified specification, including the claims, as amended by any amendment referred to above.

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, § 1.56.

PRIOR FOREIGN APPLICATION(S)

I hereby claim foreign priority benefits under Title 35, United States Code, § 119(a)-(d) or §365(b) of any foreign application(s) for patent or inventor's certificate, or §365(a) of any PCT International application which designated at least one country other than the United States, listed below and have also identified below any foreign application for patent or inventor's certificate or PCT International application having a filing date before that of the application on which priority is claimed:

Express Mail EL 039790446US Page 1 of 5

COUNTRY	APPLICATION NUMBER	DATE OF FILING (day, month, year)	DATE OF ISSUE (day, month, year)	PRIORITY CLAIMED UNDER 35 U.S.C. § 119
Japan	1999-165355	11/06/1999		Yes
Japan	2000-145903	18/05/2000		Yes
Japan	2000-152965	24/05/2000		Yes

PRIOR UNITED STATES APPLICATION(S)

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, § 119(e) of any United States provisional application(s) listed below.

APPLICATION NUMBER	FILING DATE (day, month, year)

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, § 120 of any United States application(s), or §365(c) of any PCT International application designating the United States, listed below and, insofar as the subject matter of each of the claims of this application is not disclosed in the prior United States or PCT International application in the manner provided by the first paragraph of Title 35, United States Code, § 112, I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, § 1.56 which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of this application:

APPLICATION NUMBER	FILING DATE (day, month, year)	STATUS (i.e. Patented, Pending, Abandoned)

POWER OF ATTORNEY: As a named inventor, I hereby appoint the following attorneys:

Edward W. Greason (Reg. No. 18,918)
_____(Reg. No. _____)

SEND CORRESPONDENCE, AND DIRECT TELEPHONE CALLS TO:

EDWARD W. GREASON
KENYON & KENYON
One Broadway
New York, New York 10004
(212) 425-7200 (phone)
(212) 425-5288 (facsimile)

I declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under § 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issuing thereon.

FULL NAME OF INVENTOR	FAMILY NAME	FIRST GIVEN NAME	SECOND GIVEN NAME
	YOSHIHARA	Nori	
RESIDENCE & CITIZENSHIP	CITY	STATE OR FOREIGN COUNTRY	COUNTRY OF CITIZENSHIP
	Otsu-shi	Shiga-ken, Japan	Japan
POST OFFICE ADDRESS	POST OFFICE ADDRESS	CITY	STATE & ZIP CODE/COUNTRY
	c/o Research Center of TOYO ROSEKI KAGAKU KAISHA, 1-1, Katata 2-chome	Otsu-shi	Shiga-ken, Japan

Signature *Nori Yoshikawa*

Date June 1, 2000

FULL NAME OF INVENTOR	FAMILY NAME KOSUGI	FIRST GIVEN NAME Satoshi	SECOND GIVEN NAME
RESIDENCE & CITIZENSHIP	CITY Otsu-shi	STATE OR FOREIGN COUNTRY Shiga-ken, Japan	COUNTRY OF CITIZENSHIP Japan
POST OFFICE ADDRESS	POST OFFICE ADDRESS c/o Research Center of TOMO BOSEKI KAHUSHIKI KAISHA, 1-1, Katata 2-chome	CITY Otsu-shi	STATE & ZIP CODE/COUNTRY Shiga-ken, Japan
Signature <i>Satoshi Kosugi</i>		Date June 1, 2000	

FULL NAME OF INVENTOR	FAMILY NAME OGAMI	FIRST GIVEN NAME Kenjiro	SECOND GIVEN NAME
RESIDENCE & CITIZENSHIP	CITY Nagoya-shi	STATE OR FOREIGN COUNTRY Aichi-ken, Japan	COUNTRY OF CITIZENSHIP Japan
POST OFFICE ADDRESS	POST OFFICE ADDRESS c/o Nagoya Branch-Office of TOMO BOSEKI KAHUSHIKI KAISHA, 2-3, Sakae 3-chome, Naka-ku	CITY Nagoya-shi	STATE & ZIP CODE/COUNTRY Aichi-ken, Japan
Signature <i>Kenjiro Ogami</i>		Date June 1, 2000	

FULL NAME OF INVENTOR	FAMILY NAME NAKAMURA	FIRST GIVEN NAME Hidehiro	SECOND GIVEN NAME
RESIDENCE & CITIZENSHIP	CITY Nagoya-shi	STATE OR FOREIGN COUNTRY Aichi-ken, Japan	COUNTRY OF CITIZENSHIP Japan
POST OFFICE ADDRESS	POST OFFICE ADDRESS c/o Nagoya Branch-Office of TOMO BOSEKI KAHUSHIKI KAISHA, 2-3, Sakae 3-chome, Naka-ku	CITY Nagoya-shi	STATE & ZIP CODE/COUNTRY Aichi-ken, Japan
Signature <i>Hidehiro Nakamura</i>		Date June 1, 2000	

FULL NAME OF INVENTOR	FAMILY NAME	FIRST GIVEN NAME	SECOND GIVEN NAME
RESIDENCE & CITIZENSHIP	CITY	STATE OR FOREIGN COUNTRY	COUNTRY OF CITIZENSHIP
POST OFFICE ADDRESS	POST OFFICE ADDRESS	CITY	STATE & ZIP CODE/COUNTRY
Signature			Date
FULL NAME OF INVENTOR	FAMILY NAME	FIRST GIVEN NAME	SECOND GIVEN NAME
RESIDENCE & CITIZENSHIP	CITY	STATE OR FOREIGN COUNTRY	COUNTRY OF CITIZENSHIP
POST OFFICE ADDRESS	POST OFFICE ADDRESS	CITY	STATE & ZIP CODE/COUNTRY
Signature			Date
FULL NAME OF INVENTOR	FAMILY NAME	FIRST GIVEN NAME	SECOND GIVEN NAME
RESIDENCE & CITIZENSHIP	CITY	STATE OR FOREIGN COUNTRY	COUNTRY OF CITIZENSHIP
POST OFFICE ADDRESS	POST OFFICE ADDRESS	CITY	STATE & ZIP CODE/COUNTRY
Signature			Date
66002.1			

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

DECLARATION AND POWER OF ATTORNEY

ATTORNEY'S DOCKET NO.

As a below named inventor, I hereby declare that:

My residence, post office address and citizenship are as stated below next to my name.

I believe I am the original, first and sole inventor (if only one name is listed below) or an original, first and joint inventor (if plural names are listed below) of the subject matter which is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled

POLYESTER RESIN COMPOSITION FOR ENGINE PERIPHERAL PARTS, the specification of which

X is attached hereto.

was filed on _____ as
United States Application Number or PCT International
Application Number _____
and was amended on _____
(if applicable)

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above identified specification, including the claims, as amended by any amendment referred to above.

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, § 1.56.

PRIOR FOREIGN APPLICATION(S)

I hereby claim foreign priority benefits under Title 35, United States Code, § 119(a)-(d) or §365(b) of any foreign application(s) for patent or inventor's certificate, or §365(a) of any PCT International application which designated at least one country other than the United States, listed below and have also identified below any foreign application for patent or inventor's certificate or PCT International application having a filing date before that of the application on which priority is claimed:

Express Mail EL039790446 US

COUNTRY	APPLICATION NUMBER	DATE OF FILING (day, month, year)	DATE OF ISSUE (day, month, year)	PRIORITY CLAIMED UNDER 35 U.S.C. § 119
Japan	1999-165355	11/06/1999		Yes
Japan	2000-145903	18/05/2000		Yes
Japan	2000-152965	24/05/2000		Yes

PRIOR UNITED STATES APPLICATION(S)

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, § 119(e) of any United States provisional application(s) listed below.

APPLICATION NUMBER	FILING DATE (day, month, year)

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, § 120 of any United States application(s), or §365(c) of any PCT International application designating the United States, listed below and, insofar as the subject matter of each of the claims of this application is not disclosed in the prior United States or PCT International application in the manner provided by the first paragraph of Title 35, United States Code, § 112, I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, § 1.56 which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of this application:

APPLICATION NUMBER	FILING DATE (day, month, year)	STATUS (i.e. Patented, Pending, Abandoned)

POWER OF ATTORNEY: As a named inventor, I hereby appoint the following attorneys:

Edward W. Greason (Reg. No. 18,918)
 _____ (Reg. No. _____)

SEND CORRESPONDENCE, AND DIRECT TELEPHONE CALLS TO:

EDWARD W. GREASON
KENYON & KENYON
One Broadway
New York, New York 10004
(212) 425-7200 (phone)
(212) 425-5288 (facsimile)

I declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under § 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issuing thereon.

FULL NAME OF INVENTOR	FAMILY NAME OGASAWARA	FIRST GIVEN NAME Yutaka	SECOND GIVEN NAME
RESIDENCE & CITIZENSHIP	CITY Hashima-shi	STATE OR FOREIGN COUNTRY Gifu-ken, Japan	COUNTRY OF CITIZENSHIP Japan
POST OFFICE ADDRESS	POST OFFICE ADDRESS 233, Shiroyashiki, Shimonaka-cho	CITY Hashima-shi	STATE & ZIP CODE/COUNTRY Gifu-ken, Japan
Signature <i>Yutaka Ogasawara</i>		Date June 1, 2000	

FULL NAME OF INVENTOR	FAMILY NAME OGATA	FIRST GIVEN NAME Masahiro	SECOND GIVEN NAME
RESIDENCE & CITIZENSHIP	CITY Nishikasugai-gun	STATE OR FOREIGN COUNTRY Aichi-ken, Japan	COUNTRY OF CITIZENSHIP Japan
POST OFFICE ADDRESS	POST OFFICE ADDRESS 209, Aza Oka, Okimura, Nishiharu-cho	CITY Nishikasugai-gun	STATE & ZIP CODE/COUNTRY Aichi-ken, Japan
Signature <i>Masahiro Ogata</i>		Date June 1, 2000	
FULL NAME OF INVENTOR	FAMILY NAME WATANABE	FIRST GIVEN NAME Satoru	SECOND GIVEN NAME
RESIDENCE & CITIZENSHIP	CITY Kasugai-shi	STATE OR FOREIGN COUNTRY Aichi-ken, Japan	COUNTRY OF CITIZENSHIP Japan
POST OFFICE ADDRESS	POST OFFICE ADDRESS 6-1669-64, Shinogi-cho	CITY Kasugai-shi	STATE & ZIP CODE/COUNTRY Aichi-ken, Japan
Signature <i>Satoru Watanabe</i>		Date June 1, 2000	
FULL NAME OF INVENTOR	FAMILY NAME KOIZUMI	FIRST GIVEN NAME Junji	SECOND GIVEN NAME
RESIDENCE & CITIZENSHIP	CITY Nagoya-shi	STATE OR FOREIGN COUNTRY Aichi-ken, Japan	COUNTRY OF CITIZENSHIP Japan
POST OFFICE ADDRESS	POST OFFICE ADDRESS 10-20, Ueno 1-chome, Chikusa-ku	CITY Nagoya-shi	STATE & ZIP CODE/COUNTRY Aichi-ken, Japan
Signature <i>Junji Koizumi</i>		Date June 1, 2000	

FULL NAME OF INVENTOR			
FAMILY NAME		FIRST GIVEN NAME	
SECOND GIVEN NAME			
RESIDENCE & CITIZENSHIP			
CITY		STATE OR FOREIGN COUNTRY	
COUNTRY OF CITIZENSHIP			
POST OFFICE ADDRESS			
POST OFFICE ADDRESS		CITY	
STATE & ZIP CODE/COUNTRY			
Signature		Date	

FULL NAME OF INVENTOR			
FAMILY NAME		FIRST GIVEN NAME	
SECOND GIVEN NAME			
RESIDENCE & CITIZENSHIP			
CITY		STATE OR FOREIGN COUNTRY	
COUNTRY OF CITIZENSHIP			
POST OFFICE ADDRESS			
POST OFFICE ADDRESS		CITY	
STATE & ZIP CODE/COUNTRY			
Signature		Date	

FULL NAME OF INVENTOR			
FAMILY NAME		FIRST GIVEN NAME	
SECOND GIVEN NAME			
RESIDENCE & CITIZENSHIP			
CITY		STATE OR FOREIGN COUNTRY	
COUNTRY OF CITIZENSHIP			
POST OFFICE ADDRESS			
POST OFFICE ADDRESS		CITY	
STATE & ZIP CODE/COUNTRY			
Signature		Date	

66093.1